

相互学習型省エネネットワークの可能性 —ドイツにおける現状とわが国への示唆—

ASSESSMENT OF THE LEARNING ENERGY EFFICIENCY NETWORK IN GERMANY: IMPLICATIONS FOR JAPAN

木村 幸¹

¹ 修士（学術）（一財）電力中央研究所 社会経済研究所（E-mail: o-kimura@criepi.denken.or.jp）

本稿では、近年ドイツを中心に展開されている相互学習型省エネルギー推進ネットワークである LEEN（Learning Energy Efficiency Network）を題材として取り上げる。これは、近隣地域の企業 10～15 社程度のネットワークを設立し、共通の削減目標を掲げて省エネ推進を図る取り組みである。現在ドイツでは 50 以上のネットワークが活動しており、概ね年 2～2.5%程度のエネルギー消費量削減を達成しており、高い成果をあげている。これは、これまでわが国には見られなかった興味深い施策であり、わが国への導入が意図されていることから注目される。本稿では、ドイツ LEEN の概要を紹介するとともに、省エネルギーへの市場バリア解消に対する有効性を分析し、わが国への示唆を検討する。

キーワード：省エネルギー、相互学習、ネットワーク、LEEN、ドイツ

1. はじめに

本稿では、近年ドイツを中心に展開されている相互学習型省エネルギー推進ネットワークである LEEN（Learning Energy Efficiency Network）を取り上げる。LEEN は、近隣地域に所在する企業がネットワークを設立し、省エネ専門家の支援を受けながら、相互学習を通じて省エネルギー（以下、省エネと記す）の推進を図るものである。具体的には次のようなものである。

- 商工会議所や電力会社がホストとなって参加企業を募集し、近隣地域の 10～15 社程度で 1 つのネットワークをつくる。
- 「省エネコンサルタント」による省エネ診断を実施し、各企業の対策実施計画を作成する。
- ネットワーク全体の省エネ目標を設定する。目標達成期間は 2～4 年間程度とする。
- モデレータが主催者となって年 3～4 回の定期会合を開き、参加企業の取り組みの相互報告と議論、サイトツアー、講習会等を行う。
- 毎年、各企業の対策状況やネットワーク全体の目標達成状況をモニタリングする。

LEEN はスイスで 1980 年代に始まった活動を基にしており、2002 年以降ドイツに導入された。現在スイスでは約 70、ドイツでは 50 以上のネットワークが活動している。LEEN のように相互学習型のネットワークを通じた省エネ推進策は、これまでわが国には見られなかった興

味深い施策である。わが国への示唆も大きいように思われ、検討の価値がある。

そこで本稿では、省エネ推進策としてのドイツ LEEN の課題とわが国への示唆を検討する。まず省エネルギー推進に関する経済理論から見たドイツ LEEN の特徴を指摘し（第 2 章）、ドイツ LEEN の概要を紹介する（第 3 章）。そして、第 2 章で整理した視点からドイツ LEEN の有効性を検証し（第 4 章）、わが国への適用における課題と政策的示唆を整理する（第 5 章）。本稿の関心は、わが国での LEEN の普及可能性を探ることではなく、その推進手法からわが国の施策への示唆を学ぶことにある。調査手法は、文献調査（ドイツ語資料を含む）とドイツ LEEN 事務局担当者に対するインタビュー調査¹⁾である。

2. 省エネの経済理論から見た LEEN の特徴

本節では、省エネ政策に関する経済学における既往議論のレビューを通じて、ドイツ LEEN が研究対象として興味深い対象であることを確認するとともに、その省エネ推進策としての有効性を検証する視点を整理する。

2.1. 省エネ推進の政策措置をめぐる既往議論

省エネ推進（及び CO2 削減対策の推進）のための政策措置については、規制的／経済的／情動的／自主的といった性格によって分類されることが多い^{2),3)}。ここでは、

経済的措置を「価格的政策」(Price policy)、それ以外の措置を「非価格的政策」(Non-price policy)と分けた上で、省エネ推進に関するエネルギー経済学における議論を振り返る。

環境経済学においては、一般的に、価格的政策は事業者に継続的な削減動機を与えられる等の点で効率的であり、行政が必要とする情報も少ないといった利点があり、非価格的政策よりも有効とされることが多い^{4,5)}。

その一方で、実際に導入された制度を事後的にみるとそれらの利点は限定的にしか発現しない場合が多いことも多くの研究によって指摘されている^{4,5,6)}。その要因としては、政治的な配慮による税率設定のゆがみや詳細な制度設計上の問題等さまざまなものが指摘されている。

そのような要因の中でも、省エネ推進において特に重要になるものが「市場バリア」(Market barriers)の存在である^{7,8)}。価格的政策の基本的な仕組みは、炭素税率や排出権取引価格として、エネルギー消費やCO2排出に対して価格付けを行い(価格シグナル)、企業や消費者に排出削減の動機を与えるというものである。しかし、実際には「不完全情報」や「動機の分断」などさまざまな「市場バリア」(Table 1)によって価格シグナルが適切に届かず、結果として市場的措置が効果を上げない場合があることが明らかにされている^{9,10)}。

以下では、市場バリアのうち特に問題が大きい2つについて概説する。

(1) 不完全情報 (Imperfect information)

経済学では完全情報における最適選択が仮定されるが、実際には不完全情報のために最適な判断ができないことが多い。例えば、エネルギー使用料金を把握していなければ、料金が上昇しても気づかないため省エネにつながらない。消費者へのアンケート調査によると、エネルギー料金についての認知度は低く、価格シグナルが届きにくいことが指摘されている¹¹⁾。「見える化」が重要とされる所以である。また、何が省エネルギーになるかについても十分な情報を持たない消費者は多い。例えば、暖房機器としてはエアコン暖房が最もエネルギー効率が高く熱単価も安い。しかし、大半の消費者はエアコン暖房の費用は他の暖房手段の1.5~2倍以上と誤解しており、それがエアコン暖房利用の主な阻害要因となっているとの分析がある¹²⁾。

(2) 隠れた費用 (Hidden costs)

省エネ対策を導入する場合、設備費の他にさまざまな費用が発生することが多く、「隠れた費用」と呼ばれる。これは多くの場合、経済学における取引費用と解釈することが可能である¹³⁾。具体的には、省エネ対策に関する情報収集や対策検討、上司や関係業者との協議・交渉な

Table 1 省エネルギー推進における主な市場バリア

バリア	説明
資金調達	信用が低く資金調達できない。
リスク	将来の省エネメリットが不確実。省エネ対策がトラブルやクレームにつながる恐れがある。
情報不足	省エネ手法についての情報・ノウハウがない。
動機の分断	省エネ推進に関係するプレイヤー間の利害や思惑が一致せず、取り組みが進まない。(オーナー・テナント問題等)
限定合理性	人は情報収集や処理能力に限界があり、完全合理的ではない。
隠れた費用	設備費以外にもさまざまな費用が発生する(取引費用、機会費用等)。

(出典：文献⁹⁾より作成)

どの手間や労力などである¹⁴⁾。こういった取引費用は無視できず、設備投資による省エネプロジェクトの場合、設備投資額の30%程度に及ぶとの報告¹⁵⁾もある。

また、省エネ推進のドライバ(推進要因)に関する研究¹⁶⁾では、「熱意ある関係者の存在」(People with real ambition)が非常に重要とされている。これは手間や労力を厭わず対策検討や関係者調整をしてくれる人の存在が重要であることを意味しており、取引費用が重大な問題であることを示唆している。

なお、これらの多くは市場の失敗(Market failures)であるが、取引費用のように必ずしも市場の失敗とは言えないものもあるため「バリア」と呼ぶのが一般的である。

2.2. 市場バリアを解消するための非価格的政策措置

このような省エネ推進への市場バリアを解消するためには、規制的措置や情報的措置といった非価格的政策措置が必要となる¹⁰⁾。

規制的措置の例としては、エネルギー消費機器に対する効率基準規制がある。これは規制により低効率機器を市場から排除することで、消費者の有する情報が不完全であっても高効率な機器が選択できるようにする施策である。わが国では1997年以降、主な家電機器や一部の業務用機器に対して「トップランナー基準」と呼ばれるエネルギー効率基準が設定され、エアコン等のエネルギー消費機器の効率向上に大きな効果があったとされる¹⁷⁾。

また、事業所に対してエネルギー管理体制の構築を求める省エネルギー法も規制的措置の好例である。これはエネルギー消費量の把握やエネルギー管理者の選任等について定めた「判断基準」への遵守を求める規制であり、事業所の省エネ推進に重要な役割を果たしているとされる^{18,19)}。省エネ法は、罰則により省エネ行動を強制することよりも、効率的なエネルギー使用のために最低限必

要な管理体制をつくるノウハウを提供することに主眼を置いた行政指導的性格の強い規制であり、これも情報不足や限定合理性といった市場バリアの解消を狙ったものといえる。

情動的措置は、その名の通り不完全情報の解消のための施策である。機器の効率を消費者に知らせるためのラベリング制度や、専門家の診断を通じて事業者在省エネ余地や改善対策をアドバイスする省エネ診断などがある。わが国では石油危機以降、省エネルギーセンターによる省エネ診断事業が実施され、特に情報が不足している中小企業に対して無料診断が提供されてきた。事業所が気付かなかった省エネ対策の余地が掘り起こされることも多く、効果的な事業であると評価されている²⁰⁾。

このように、わが国では市場バリアの解消に向けてさまざまな政策措置が講じられてきた。また、エネルギー集約型産業を中心に一部の産業や企業において徹底した省エネが進められてきたのも事実であろう。その一方で、業務部門を中心に依然として効率改善の大きな余地が残されているとの指摘がある¹⁴⁾。さらに、今後も一層の省エネや節電が求められることを踏まえると、これまでの政策措置では決して十分ではなく、市場バリアをより効果的に取り除く施策を講じていく必要がある。本稿でドイツ LEEN を題材として取り上げる狙いは、そのような視点からより効果的な市場バリア解消策への示唆を得ることにある。

2.3. ドイツ LEEN の特徴

以上のような省エネ政策をめぐる経済学の議論を踏まえると、ドイツ LEEN は次の2つの特徴を有している。

(1) ユーザー相互学習による不完全情報の解消

事業所における不完全情報の解消策としては、上述の通り専門家による省エネ診断がある。診断の実施手法は多様であるものの、いずれも専門家から事業所に対して情報提供・アドバイスするものであり、ユーザーはあくまで情報の受け手である。

しかるに、LEEN はユーザー同士の情報交換や相互学習を重視したものであり、新たな方法を提示している。ここには、専門家からは得られない有益な情報があることが期待される。つまり、省エネ推進における不完全情報を解消する上で、ユーザー同士の相互学習が有効である可能性がある。

(2) 標準化による取引費用の削減

上述の通り、省エネ推進において取引費用は重大な問題となりうるが、取引費用は習熟やルーティン化等によって低減しうる点に留意する必要がある¹³⁾。これは、政策によって取引費用を削減し得ること、ひいては省エネ

推進の余地があることを示唆する。

LEEN では、通常の省エネ推進に伴う取引費用の他、さまざまなアクターが関与することからそれらの調整や合意形成にも相当な取引費用が発生すると推察される。しかるに、既に LEEN がドイツ全土に 50 もの展開実績を持つことは、標準化によって取引費用を削減したことで、2.2 節で触れたような「熱意ある関係者」に頼ることなく活動を推進できている可能性を示している。

このように LEEN は、省エネルギー推進の市場バリア解消の施策として注目すべき特徴を有しており、政策的示唆が大きいと考えられる。そこで、本稿ではドイツ LEEN の有効性を検証することを試みる。検証は、本章で整理した2つの視点に基づいて行う。すなわちユーザーの相互学習の効果と、標準化による取引費用の削減効果である。その検証に必要な事例情報を与えるため、第3章ではドイツでの LEEN の普及状況や内容を紹介する。

3. ドイツにおける相互学習型省エネネットワークの現状

3.1. 導入と普及の経緯

(1) スイスでの発足と普及

LEEN の元となる取り組みは、1987年にスイス・チューリヒで発足した。当初は8企業から始まった取組であったが、大きな成果を上げたことで注目を集め、「エネルギーモデル・スイス (Energy Model Switzerland)」としてスイス全土で推進されるようになった。政府がこのモデルの参加企業への炭素税を減免したことが大きな転機となり、2007年時点で約700社・70ネットワークが活動するまでに普及した^{21),22)}。

(2) ドイツへの導入

ドイツの公的研究機関であるフラウンホーファー・システム技術革新研究所の Jochem 博士らはこの取り組みに注目し、ドイツにも導入しようと考えた。そして2002年、州政府の支援を得た実証プロジェクトとして最初のネットワーク「ホーエンローエ・ネットワーク」を発足させた。

ホーエンローエ・ネットワークには17社が参加し、2002年から2006年までの4年間を最初のサイクルとして活動した。2005年までに2001年比7.8%削減を達成した。その後、参加企業は9企業まで減ったものの、計画を大きく上回る削減率を達成しており、年平均削減率は3.3%に上る^{23),24)}。

(3) 政府実証プロジェクトによる LEEN 普及と標準化

ホーエンローエ・ネットワークの開始後、ドイツでは2つの実証プロジェクトが進められた。1つは「中小企業における環境コミュニケーションと省エネルギープロジェクト」(2006~2009年)である。ドイツ環境基金(DBU)、バーデン=ヴュルテンベルク州政府、電力会社EnBW等の支援が進められ、5つのパイロットネットワークの創設・運用と評価、ならびにマネジメントシステム(LEEN-MS)の構築が進められた²⁵⁾。

もう1つはドイツ連邦環境省による「30パイロットネットワークプロジェクト」(2008~2013年)である。この目的は、連邦全州へのパイロットネットワークの設立、その効果検証、LEEN-MSの洗練化、診断ツールの開発であり、対象ネットワークはネットワーク費用の3分の1が補助金として支給された。30ネットワークが設立され、約400企業が参加した²⁶⁾。

このように、ドイツでは州政府や連邦政府が主導する2つの実証プロジェクトによって30余りのパイロットネットワークが形成されるとともに、LEEN-MSやツール開発など標準化が進められてきた。

現在の普及状況を Fig. 1 に示す。現在約70件の省エネに関する相互学習型ネットワークが設立されており、うちLEENの認証を受けたものが50件程度とされる¹⁾。ドイツ連邦環境省は、2020年までに600ネットワークの設立を目標として掲げている。同省は2013年以降、今後の炭素税の減免措置の適用条件としてEU基準やISO50001に沿った省エネ診断受診やエネルギー管理システム導入を加えることを検討しており、今後LEENへの参加がそういった経済的インセンティブと結び付けられれば、普及が一層加速する可能性がある。



Fig. 1 ドイツの省エネ推進ネットワーク普及状況²⁶⁾

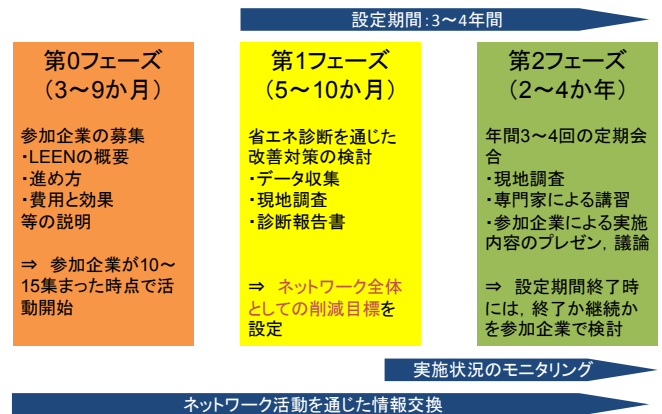


Fig. 2 LEENの活動推進プロセス¹⁾

3.2. LEENによる省エネ推進プロセス¹⁾

LEENではFig. 2のようなプロセスで活動が進められる。以下、概要を解説する。

(1) 参加企業の募集

まず、ホストが参加企業を募集する。候補企業に対してLEENの概要や進め方、費用と便益等を説明する。企業募集の際には、次の点が考慮される。

- 年間エネルギー費用が20万~2,000万ユーロ(約2,400万~24億円)程度の規模であること: 参加企業が小規模である場合、参加に要する費用がエネルギー削減便益を上回ってしまう可能性がある。
- 汎用設備のエネルギー使用量が大きいこと: LEENは業種横断的な相互学習を指向していることから、空調、照明、ポンプ、ファンといった汎用設備の省エネに焦点が置かれている。このため、工場固有の生産プロセスではなく、これら汎用設備の

エネルギー消費が大きい企業を対象としている。

- 参加企業同士が競合しないこと: オープンな情報交換が難しくなるため、競合企業は同じネットワークに含めない。ネットワークはできるだけ異分野・異業種の企業で構成するようにする。
- 参加企業同士がある程度近接していること: LEENは参加企業間のフォーマル・インフォーマルな情報交換の促進を意図しているため、地理的にある程度まとまっている必要がある。目安として100~150km程度以内の範囲とされている。

要約すると、「中規模で、ユーティリティー設備の省エネメリットが大きく、互いに競合しない近隣地域の企業」がLEENに適した候補となる。参加希望が10~15社程度集まったら、契約を締結してネットワークを正式に発足する。

特にネットワーク形成の初期段階では、情報開示に消極的な企業が多いため、競合企業の参加を避けることは参加障壁を下げる意味でも重要とされる。また、異業種が集まることで、同業者が有していない視点や対策事例が波及することもメリットであるという。

(2) 初期診断（省エネ診断）の実施

ネットワーク発足後、最初に行うのは省エネ診断である。契約した省エネコンサルタントが5～10か月程度をかけて全参加企業に対して実施する。データ収集、現地調査、報告書作成の3段階からなる。LEENの省エネ診断は、わが国で省エネルギーセンター等の公的機関が実施している簡易診断と比べるとやや詳細であり、小規模事業所の場合でもデータ収集と現地調査にそれぞれ1～2日、報告書作成に5～7日かかる。大規模事業所の場合は合計で20日以上かかる。

(3) 削減目標の設定

全ての参加企業の省エネルギー診断を終えたら、各企業の削減ポテンシャルを踏まえて削減目標を設定する。LEENでは、ネットワーク全体の削減目標を設定することが特徴であり、企業ごとの削減目標は重視しない。

削減目標は、エネルギー消費量とCO₂排出量のそれぞれについて、ネットワーク開始年から目標年までの削減率として設定する。平均的には、年2%程度×活動期間の削減目標が設定される。目標未達に対する罰則はない。

(4) 定期会合の開催

LEENの最も重要な要素は、ネットワーク参加企業による定期会合である。年3～4回開催する。会合のアジェンダは、相互学習が促進されるようにホストとモデレータが相談して設定する。標準的なアジェンダは次のようなものである。

- 第1回会合： 経営層による発足宣言、参加者の紹介、ネットワーク活動のルール（スケジュール、公開範囲、守秘義務等）、優先検討課題、初期診断の日程調整等
- 第2回会合以降： 会合を開催する事業所のサイトツアー、外部専門家による講演、各企業での実施経験の報告・議論、削減計画の達成状況のモニタリング（年1回）等

なお、活動内容を外部にオープンにする方針が採用された場合、ホストとモデレータはプレスリリースを用意し、参加企業や削減目標等を広く公表する。

(5) モニタリング

モニタリングもLEENを構成する重要な要素である。LEENのモニタリングは、ISO50001にも適合した集計ツ

ールや報告フォーマットを用いて行う。

(6) ネットワーク活動の終了と継続

LEENは3～4年で1ラウンドの活動を終了する。終了の際には、削減成果を評価した上で、ネットワークを解散するか、あるいは次のラウンドへと継続するかを参加者で議論する。LEEN事務局によると、ほとんどのネットワークは参加企業を減らしつつ活動継続するようである。例えばドイツで最初にできたホーエンローエ・ネットワークは、2002年から2005年まで17企業で活動したが、その後次第に参加企業を減らし現在は6企業が活動継続している²⁷⁾。また、カールスルーエ・ネットワークの場合、2010年から2013年の第1タームに参加した10企業のうち、6企業が活動継続意向であり、追加の参加者を募りつつ2年程度の追加ラウンドの活動を検討している²⁸⁾。

3.3. ネットワークを構成するアクター

LEENを構成するアクターとしては、参加企業の他にホスト、モデレータ、省エネコンサルタントが含まれる。以下、それぞれの役割や実態を紹介する。

(1) ホスト

ホストは、ネットワークの運営全体に対して責任を負う重要なアクターである。ホストの主な役割としては、参加企業の勧誘、契約、会計管理、スケジュール管理、参加企業からの問い合わせの常時受け付け（ホットライン設置）、会合やニュースレター等を通じたコミュニケーションの促進などである。

実際には、ホストは商工会議所や電力会社、地方自治体が担うことが多い。ドイツでは、業界団体が10件、電力会社が20件（うち15件がEnBW）、フラウンホーファーISI等の研究機関が7件、地方自治体が4件のネットワークをそれぞれ運営している^{27),29)}。これらがLEENのホスト機関になる動機としては、商工会議所にとっては加盟企業のエネルギー費用削減、電力会社にとっては顧客満足の向上などが挙げられる。

(2) モデレータ

モデレータは、定期会合のアジェンダ設定、招集、司会進行、企業同士の相互交流の促進等を担う。実際には、モデレータはホストと同主体のことが大半であるという。モデレータには企業間コミュニケーションの高度な経験と能力が必要とされ、LEENのモデレータとなるにはLEEN事務局による講習と認定を受ける必要がある。

(3) 省エネコンサルタント

LEENにおける省エネコンサルタントの主な役割は、

初期診断とモニタリングである。また、定期会合に招聘する専門家選定へのアドバイス、参加企業やモデレータからの技術的質問への随時の対応等も省エネコンサルタントに求められる役割である。

適切な初期診断がなされるためには、省エネコンサルタントが十分な経験と能力を有することが非常に重要である。このため、LEEN の省エネコンサルタントになるにはLEEN 事務局による講習と認定を受ける必要がある。

(4) 参加企業

LEEN は、「中規模で、ユーティリティ設備の省エネメリットが大きく、互いに競合しない近隣地域の企業」をターゲットとしている。「中規模」の目安は年間エネルギー費用が 20 万～2,000 万ユーロ (約 2,400 万～24 億円) 程度であることである。実際には 25 万～200 万ユーロ (約 3 千万～2.4 億円) の企業が半数を占める。

参加企業の 70～80%程度は製造業である。参加が多い業種としては食品・飲料、ゴム・プラスチック製造、輸送機械等の機械製造、金属製品、化学製品などがある。

参加企業は、ネットワークの運営に要する費用 (ホストやモデレータの人件費、省エネコンサルタントによる初期診断費など) をまかなうための参加費用を支払う。参加費用はネットワークや企業規模に依存するが、概ね 1 企業当たり年間 6,000～8,000 ユーロ程度とされている。

3.4. ネットワークの成果

主なネットワークの削減実績を Table 2 に示す。概ね年 2～2.5%のエネルギー消費削減が達成されていることがわかる。これは各ネットワークの削減目標をやや上回る実績である。

4. 省エネの市場バリア解消に対する LEEN の有効性検証

本章では、第 2 章で述べた省エネルギーの市場バリアの解消に対する LEEN の有効性について、文献調査とインタビュー調査に基づいて検証する。

4.1. ユーザーの相互学習

LEEN は、省エネコンサルタントによる診断や専門的アドバイスに加えて、参加企業相互の学習・啓発の効果を重視している点に大きな特徴がある。これは Learning Energy Efficiency Network という名称にも表れている。

本稿では、参加企業に対する調査は実施できなかったため、ネットワークによる活動発表資料や政府プロジェクトの公表資料等から、参加企業がとらえているメリットを分析する。

Table 2 完了したネットワークの削減実績^{24), 28), 30), 31)}

ネットワーク名	削減実績	削減期間(年)	年削減率
Ravensburg	12.7%	5	2.5%
Mitteldeutschland	8.1%	3	2.7%
Weser-Ems	5.5%	3	1.8%
Franken-Oberpfalz	8.7%	4	2.2%
Donau-Alb	7.0%	3	2.3%
Süd-West	7.6%	3	2.5%
Hanse	7.5%	3	2.5%
Hohenlohe *1	20.1%	6	3.4%
Heilbronn-Franken	6.4%	3	2.1%
Karlsruhe *2	6.1%	2	3.1%

*1:最初の活動期間は2002～2006年の4年間(削減実績7.8%)。

*2:活動期間は2009～2013年の4年間(削減目標7%)。

参加企業が LEEN 参加によるメリットとして第一にあげているのは、省エネコンサルタントによる詳細な初期診断と改善提案である。これは、LEEN に限らず一般に省エネ診断を受けた企業の多くが感じるものであるが²⁰⁾、相互学習ではなく専門家からの一方向の情報提供に過ぎない。他方、入手できた資料においては、省エネコンサルタントによる診断以外のメリットとして、以下のような相互学習に関するコメントが紹介されている。

- 他社からの異なる視点に触れることで新しいアイデアが生まれやすい (Alfred-Wegener 研究所)³²⁾
- 参加企業が互いの取り組みを紹介し議論しあうことを通じて、取り組みが加速するとともに、失敗を避けることができる (Nabaltec 社)³²⁾
- 省エネには既にある程度取り組んでいたため、なおさら社外から新しいアイデアを取り入れたかった。また、これまで社内では主に生産プロセスに関連する省エネに注目してきたが、LEEN によって汎用設備にも注目するようになった (Solvay 社)³²⁾
- 他社の発表を聞いていて、自社にも応用できると気づくことが多い (Feinguss Blank 社)³³⁾
- 省エネの専門家は一部の設備に特化して詳しいのに対して、参加者は生産設備のユーザーとしての包括的な視点を有しており信頼できる (Perga-Plastic 社)³³⁾
- 新たな知見獲得の他に、社内の意識向上や関係者の省エネへのモチベーションが向上する効果があった (Phoenix Contact 社)³⁴⁾

また、2 つのネットワークのホストとなっている団体 Energie Implus OWL は、エア漏れ点検の訓練プログラムやデータセンターの空調対策などがある企業からネットワーク内外の多数の企業に波及していった具体例を報告し、他企業からの学習の重要性を強調している³⁵⁾。

これらはニューズレター等に紹介された見解であるため、肯定的な見解のみが紹介されている可能性はあるが、いずれも企業名・担当者名まで公表されており、ある程度具体性があることから、一定の信頼がおけるものと考えられる。

以上の情報に基づくと、LEEN 参加者は、省エネコンサルタントからの情報獲得以外では、次の3つメリットを感じていると推察される。

第一は、自社の担当者だけでは思いつかない他社の事例情報の獲得である。ある企業や業界での常識が、他の場所では意外に知られていないことはありうる。Solvay 社の例はまさにそうであるし、Alfred-Wegener 研究所や Feinguss Blank 社のコメントも、他社事例からの気づきが大きいことを示している。各社が具体的にどのような相互学習を行ったかは不明だが、ネットワークが効率的な情報波及経路であることが示唆される。

第二のメリットは、ユーザー視点の情報の獲得である。Perga-Plastic 社の担当者のコメントは、省エネ推進においてはユーザー側の知見や視点が重要であり、LEEN でそれが得られると感じる参加者がいることを示している。専門家の視点とユーザーの視点は異なる。省エネ対策の専門家とは、関連設備のサプライヤーであることが多い。実際、LEEN が会合に講師として招く専門家の多くはコンプレッサや照明器具等のサプライヤーである。サプライヤーは、当該設備の設計や製造については当然詳細な情報を有するが、それだけで十分とは言えない。製品開発においてユーザー視点が重要性であることは従来から指摘されてきたところであるが³⁶⁾、省エネ対策は設備の運用による部分が大きいことから、ユーザー視点は製品開発の場合より一層重要になる。また、サプライヤーは設備を売ることへのインセンティブがあるため中立的な省エネ提案を行うことが難しく信頼を得られにくいともされており³⁷⁾、LEEN を通じて得られる同様の立場の設備ユーザーからの率直な経験談は、信頼性の高い情報として有用であると考えられる。

第三に、Phoenix Contact 社の例にあるように、関係者のモチベーション向上の効果も指摘されている。このような指摘をするのは同社だけではない。例えば上記の Perga-Plastic 社の担当者は、ネットワークでは他社に負けたくないという意識が生じ、継続的な対策推進につながることを指摘している³⁸⁾。また LEEN 事務局も、LEEN の削減目標には達成義務はないものの、実際には参加企業はより高い削減効果を求めてお互いに競い合う面があるとおり³⁹⁾、これも相互学習プロセスによるモチベーション向上の効果と言える。

以上から、LEEN 参加企業は、相互学習によって社内では入手や発想が難しい情報の入手、ユーザー視点に基づく情報の入手、およびモチベーションの向上といった

メリットを感じていると言える。

4.2. 標準化による取引費用の削減

ここでは、取引費用の定量化を試みるのではなく、どのような標準化が行われたかを分析することによって、取引費用が削減されたことを定性的に推察する。

LEEN の省エネ推進手法は、広く普及させることを意図して LEEN-MS (マネジメントシステム) として高度に標準化されている。標準化された項目としては、具体的には以下が挙げられる。これらは、スイスでの 1990 年代における経験、ならびにドイツでのパイロットネットワークの運営を通じて得られたノウハウを集約したものである。

(1) ホスト・モデレータ・省エネコンサルタントの役割の明確化と品質管理

LEEN ハンドブックには、ホスト・モデレータ・省エネルギーコンサルタントが何をすべきか、何に注意すべきかが詳しく記述されている。さらに、それを確実にするため LEEN が行う講習会を受けて認証を受けたものしかこれらを担うことはできないとされている⁴⁰⁾。

(2) 費用対効果の高いセグメントへの絞り込み

LEEN には誰でも参加できるわけではなく、「中規模で、ユーティリティー設備の省エネメリットが大きく、互いに競合しない近隣地域の企業」という要件を設定している。これによって、費用対効果の高い企業群のみを対象に絞っている。

まず、年間エネルギー費用が 25 万～200 万ユーロ程度の中規模企業とされているが、これはこの程度が最も費用対効果が高いためである。小規模であっても初期診断や管理費といった費用はあまり小さくならないため、費用が省エネ便益を上回る可能性がある。逆に、あまり大規模であっても LEEN 参加の追加的メリットは少ない。エネルギー費用が大きい工場では、社内のエネルギー管理体制がある程度構築されている場合が多いからである。

また、LEEN が汎用的なユーティリティー設備の省エネに焦点を当てている点も重要である。これは業種横断的な相互学習を促進するためであるが、同時に難易度の高い生産プロセスの省エネの検討を避けることでもあり、結果的に効率性を向上させていると考えられる。生産設備は業種や工場に固有の部分が大きく、精通した専門家が少ない。さらに、設備の管理権限がエネルギー管理部門ではなく製造部門にあるため、社内調整が必要となり対策が進めにくい。LEEN はそのような取引費用が大きい対象を避け、効率的に取り組める対象に特化している。

(3) 診断・モニタリング・報告等のツール開発

省エネ診断や消費量・原単位のモニタリング、またそのレポートに用いるツールは、Excel シート等の形で標準的なものが開発されており、作業の効率性を向上させている。

このように、LEEN-MS は、担当者の熱意や能力に依存しないでどこでもネットワーク構築と効果な運用ができるように標準化されており、取引費用の削減に寄与していると推察される。仮に LEEN がこのように標準化されていなければ、ドイツ国内に 50 以上まで普及することではなく、ごく一部の地域に限られていたであろう。

5. わが国への示唆

5.1. わが国への LEEN の適用における課題

第 4 章からは、ドイツでは LEEN は省エネの市場バリア解消に一定の有効性を有していることが推察された。無論、LEEN によって不完全情報や取引費用といった市場バリアが完全に解消されるわけではないため⁹⁾、他の施策も合わせて講じる必要があるが、有効な一施策として注目に値する。他方、LEEN をわが国に適用する上ではいくつかの課題も想定されることから、本節ではそれを整理する。

(1) 参加費用

LEEN 参加企業は、ネットワーク運営費用として年間 6,000~8,000 ユーロ程度の参加費を支払わなければならない (3.3 節)。参加費は初期診断やモニタリング、ホストの管理業務などに充てられる。LEEN 資料¹⁰⁾によると、LEEN 参加によって費用対効果の高い省エネが実現するため、参加費用を含めても 2~3 年程度の短期間で投資回収が可能とされているが、参加費用は少額ではない。

ドイツでは LEEN に対して政府の補助金が与えられる場合が多い。例えば、30 パイロットネットワークの場合は連邦環境省からネットワーク費用の 1/3 が補助された。他にも、州政府や自治体から補助金が支給されている場合があり、これまでのネットワークの大半が補助を受けていると推察される。

ただし、LEEN 事務局はエネルギー費用削減により参加費用は十分ペイすることから、補助金は必須とは認識しておらず、参加企業も参加費よりむしろ担当者が割くマンパワーの方を気にすることが多いという¹¹⁾。

このように、LEEN 普及に補助金がどの程度重要であったか明確ではないが、ドイツ LEEN のひな型となったスイスの省エネネットワークの普及においても炭素税の減免が重要であったことを踏まえると (2.1 節)、ドイツ

でも政府補助金が必須とまでは言えなくとも、一定の寄与をしてきたと考えられる。

わが国では、設備サプライヤーや ESCO 会社が簡易な診断を無料で提供するケースが多く、公的機関による無料の省エネ診断もあることから、年間 100 万円程度の費用を支払ってでも LEEN に参加したいと考える企業がどの程度存在するかが課題となる。ドイツやスイスの経験を踏まえると、わが国でも LEEN の普及には何らかの政府補助により参加企業の負担を低減することが必要となると考えられる。

(2) ホストの確保

ホストは参加企業の勧誘を始めネットワーク活動全般に対して重要な役割を担うため、その確保は重要な課題である。ドイツでは商工会議所や電力会社が担う例が多いが (3.3 節)、中でもドイツ第 3 の電力会社である EnBW が最大の LEEN ホスト機関である点は興味深い。

EnBW が LEEN のホストとなる動機は、顧客サービスの向上とそれによる顧客確保である。特に、自由化された電力市場において、LEEN を通じて数年間の顧客関係を確保できることは EnBW にとってメリットがあるという¹²⁾。しかし、E.ON や RWE など他の大手電力会社はこれまで LEEN に対して積極的な活動を展開していないことから、電力会社にとって LEEN のホスト役は必ずしも魅力的とは言えず、その捉え方は電力会社によって異なると考えられる。LEEN のホスト役にはネットワーク管理業務等への人件費相当の報酬が支払われるが、EnBW においてもそれで見合うとは考えておらず、顧客サービス向上が主な狙いであるという¹³⁾。

したがって、LEEN の成立には、ネットワーク管理業務に対して受け取る報酬以上のメリットを感じるホスト機関の存在が必要といえる。日本での普及に際しても、そのようなメリットを感じる電力会社や商工会議所等が存在する必要があり、これが普及の制約となりうる。

(3) ネットワークの継続性

3.2 節で述べたとおり、LEEN は 3~4 年を 1 ラウンドとして活動するため、その終了時に次のラウンドへと活動継続するかどうかを参加者で決定する。ドイツでは現在多くのネットワークが最初のラウンドを終了しつつあり、そのほとんどが継続しているという。

しかし、活動継続するネットワークでも参加企業に増減があり、ホーエンローエ・ネットワークの例で示した通り参加企業数が大きく減少する場合もある。LEEN 事務局によると、LEEN 活動による継続的な省エネやコスト削減よりも CSR や企業イメージの向上を主眼として LEEN に参加した企業には、1 ラウンドが終わると脱退してしまうことが多いという¹⁴⁾。また、LEEN を通じて主

な対策を実施してしまった企業は、追加的な対策余地が小さいと考えてLEENから脱退する場合も多いと想定される。

このように、ドイツLEENでは第1ラウンド以降の活動継続に課題を残している。当然、わが国でLEENを導入した際にも同じ課題が生じるだろう。

(4) 既存の政策との整合性

ドイツでは、LEENは既存の省エネ政策と特に競合していない。政府は企業でのエネルギー管理システムの構築を促進するため、国際的なエネルギー管理規格ISO50001（またはそれとほぼ同内容の欧州規格DIN16001）の取得を推奨しているが、LEENはそれらと整合しており、むしろそれらの取得に役立つよう配慮されている。

他方、日本では省エネ法によって企業のエネルギー管理体制構築が進められてきた経緯があり、LEENで求められる目標設定やモニタリングは、省エネ法が求める定期報告や中長期計画策定と部分的に重複している。したがって、既に省エネ法の規制対象となった企業にとっては、LEEN参加による追加的なメリットを感じにくい場合があると考えられる。

5.2. わが国の省エネ推進政策への示唆

5.1節で明らかにしたように、LEENのわが国への適用においては、参加費用の問題、ホスト確保、継続性の問題、既存政策との整合性といったいくつかの課題がある。これらの課題を踏まえると、わが国でLEENそのものがドイツと同様に広く普及することは難しいかもしれない。

しかし、LEENの普及はホスト機関や参加企業の考え次第である部分も大きいと考えられ、現時点で普及可能性を論ずることに大きな意義は見いだせない。

他方、LEENは第4章で分析したように省エネへの市場バリア解消に対して有効な手法を備えている。そこで本節では、それらの手法からわが国が学ぶべき点を整理する。

(1) ユーザーの相互学習の重視

ドイツLEENでは、省エネに関する不完全情報を解消する策として、専門家からのアドバイスだけでなく、ユーザー間の相互学習が一定の有効性を持つことがわかった。

わが国では、企業の事例集の発行や事例発表会の開催は長年なされてきた経緯があり、それらは企業が他社・他業種の情報取得やサプライヤー視点ではなくユーザー視点での情報を取得する上で、今後も重要な役割を果たすと思われる。それらに加えて、LEENのようにユーザーが顔の見える関係で率直に情報交換する場をつくるこ

とができれば、それらの施策を補うとともに、LEENで観察されたように参加企業が互いに競争モチベーションを高めあう新たな施策になり得る。

具体的な施策案としては、既に存在するLEENに似た事業である「省エネ町内会モデル」³⁸⁾を改善・発展させることが考えられる。また、既存の省エネ診断事業やその他の補助事業において、参加者が相互学習する仕組みを取り入れることも一案であろう。

(2) 中規模企業へのターゲティング

LEENで見られた取引費用の削減策にも参考になるものがある。具体的には、中規模企業へのターゲティングが挙げられる。小規模事業所の場合、たとえ削減率が大きくてもその絶対量が小さいため、削減便益に対して取引費用が相対的に大きくなり、費用対効果が低くなってしまふ。他方、大規模事業所は社内に十分なエネルギー管理のリソースを有しており、外部からの支援を必要としない場合が多い。

このような理由から、LEENは費用対効果の高いセグメントとして中規模企業を対象を絞っている。一方で、わが国の中小企業の省エネ支援策には小規模事業所も含めた浅く広い施策が多く、LEENのように中規模事業所を対象に絞った支援策はない。LEENが対象とする中規模事業所とは、省エネ法の区分でいえば第2種エネルギー管理指定工場の半分程度の規模から第1種エネルギー管理指定工場のうち比較的小さい規模に相当する。省エネ法の指定工場は、省エネ法への遵守が前提とされていることから、エネルギー管理への支援措置はなく、省エネ診断事業の対象にもなっていない²⁰⁾。

しかし、省エネ法の指定工場であっても中小企業は少なくとも3割程度存在しており³⁹⁾、たとえ法に遵守していても十分なエネルギー管理能力を有しない場合が多いと考えられる¹⁹⁾。また、特に産業部門ではエネルギー消費は比較的少数の大規模工場に集中する傾向があることから、小規模企業まで対象に含めても、対象企業数が膨大に増加する半面、カバーされるエネルギー消費量はあまり増加しない¹⁹⁾。したがって、支援政策の効率性の点からは中規模企業は重要なターゲットであり、今後わが国の施策でも注目されるべきであろう。

6. まとめ

本稿では、近年ドイツで普及してきた相互学習型省エネネットワークLEENを事例として、省エネの経済理論から見たときのLEENの特徴を指摘するとともに、省エネバリア解消策としての有効性を検証した。

省エネ推進のためには、費用効果的な省エネポテンシ

ャルの実現を妨げるさまざまな市場バリアを取り除くことが重要である。そのための施策として、ドイツ LEEN はユーザーの相互学習の促進や取引費用の削減といった点で、少なくともドイツにおいては一定の有効性を有していることがわかった。また、わが国で LEEN そのものがどの程度普及するか現時点ではわからないが、LEEN が採用している市場バリア解消手法はわが国の省エネ施策にも参考になる点が多い。

2013年9月現在、LEEN 日本事務局がドイツ LEEN と在日ドイツ商工会議所によって設立され、最初のネットワーク設立が進められている。今後は、その動向に注視するとともに、実際に導入事例ができたならば、その観察を通じてわが国での LEEN の有効性検証に取り組んでいきたい。また、相互学習型ネットワークに限らず、省エネバリア解消策として新たな可能性を有するプログラムを探索し、その有効性検証に取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) LEEN Ltd. (2012). *Handbook for networks: Short version*. <http://leen.de/wp-content/uploads/2013/04/LEEN-Handbook-short-version.pdf>[2013, July 1]
- 2) van den Bergh, J. (Ed.) (2002). *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cheltenham: Edward Elgar.
- 3) 松下和夫(2007)『環境政策学の進め』丸善.
- 4) Harrington, W., Morgenstern, R., and Sterner, T. (2004). *Choosing Environmental Policy: Comparing Instruments and Outcomes in the United States and Europe*, Washington, D.C.: RFF Press.
- 5) Freeman, J. and Kolstad, C.D. (2007). *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*. Oxford: Oxford University Press.
- 6) 若林雅代, 杉山大志(2006)「欧州環境税の実効性に関する事例研究レビュー」電力中央研究所研究報告 Y06002.
- 7) Sathaye, J. and Bouille, D. (Eds.) (2001). Barriers, Opportunities, and Market Potential of Technologies and Practices. In O. Davidson and B. Metz. (Eds.), *Climate Change 2001: Mitigation, Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of IPCC* (pp.345-398). Cambridge: Cambridge University Press.
- 8) Gupta, S. and Tirpak, D. (Eds.) (2007). Policies, Instruments, and Co-operative Arrangements, In B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave and L.A. Meye. (Eds.), *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of IPCC* (pp.745-807). Cambridge: Cambridge University Press.
- 9) Sorrell, S., O'Malley, E., and Scott, S. (Eds.) (2004). *The Economics of Energy Efficiency: Barriers to Cost-Effective Investment*. Cheltenham: Edward Elgar.
- 10) Geller, H. and Attali, S. (2005). *The experience with energy efficiency policies and programmes in IEA countries: Learning from the critiques*. IEA Information Paper.
- 11) Yoshihiro Yamamoto, Y., Suzuki, A., Fuwa, Y., and Sato, T. (2008). Decision-making in electrical appliance use in the home, *Energy Policy*, 36(5), 1679-1686.
- 12) 西尾健一郎, 岩船由美子, 元アンナ(2010)「アンケート調査に基づく家庭用エアコンの利用に係るバリアの分析」『日本建築学会環境系論文集』75(652), 517-526.
- 13) Ostertag K. (1999). *Transaction costs of raising energy efficiency*. Presented at IEA International Workshop on Technologies to Reduce Greenhouse Gas Emissions: Engineering- Economic Analyses of Conserved Energy and Carbon, 5-7, May 1999, Washington, D.C..
- 14) 木村幸(2013)「業務部門の省エネルギー：運用対策による省エネ余地とその推進策について」『日本エネルギー学会誌』92(1), 9-17.
- 15) Mundaca, L. and Neij, L. (2006). *Transaction costs of energy efficiency projects: a review of quantitative estimations*. EC Intelligent Energy Programme, Final Task Report.
- 16) Thollander, P. and Ottoson, M. (2008). An energy efficient Swedish pulp and paper industry – exploring barriers to and driving forces for cost-effective energy efficiency investments. *Energy Efficiency*, 1(1), 21-34.
- 17) Kimura, O. (2014). The role of standards: The Japanese Top Runner Programme for end-user efficiency, In A. Grubler and C. Wilson (Eds.), *Energy Technology Innovation: Learning from Historical Successes and Failures* (pp.231-243). New York: Cambridge University Press.
- 18) 有村俊英, 岩田和之(2007)「温暖化対策としての「省エネルギー法によるエネルギー管理の徹底」の評価—旅館・ホテル業を対象として」『環境経済・政策研究』1(1): 79-89.
- 19) 木村幸, 野田冬彦(2010)「省エネルギー法による工場規制の意義と課題」電力中央研究所研究報告 Y09010.
- 20) 木村幸, 野田冬彦(2010)「省エネルギー診断事業の費用対効果と改善策」電力中央研究所研究報告 Y09009.
- 21) Burkiri, T. (2009). Energie und Energieeffizienz, in: Johannes Fresner, Thomas Bürki, Henning H. Sittel, 2009, *Ressourceneffizienz in der Produktion: Kosten senken durch Cleaner Production*. Symposium Publishing.
- 22) EnAW (Energie-Agentur der Wirtschaft), (2008). *Jahresbericht 2007*. Energie-Agentur der Wirtschaft.
- 23) Jochem, E., Gruber, E., Ott, V., Feihl, M., Westdickenberg, K., and Weissenbach, K. (2006). *Modellvorhaben Energieeffizienz-Initiative Region Hohenlohe zur Reduzierung der CO2-Emissionen 2002-2006*. Schlussbericht für das

- Umweltministerium Baden-Württemberg.
- 24) Rohde, C. (2011). *Learning Energy Efficiency Networks*, presented at IEA-IIP Policy Pathway on Energy Management Programmes Workshop, 30 September 2011.
- 25) Köwerner, D., Jochem, E., Mai, M., and Mielicke, U. (2011). Energy Efficiency Networks for companies - Concept, achievements and prospects, *Proceedings of ECEEE 2011 Summer Study*, 725-733.
- 26) German Energy Agency (2013). *Energieeffizienz netzwerke*. <http://www.stromeffizienz.de/industrie-gewerbe/infothek/energie-effizienz-netzwerke/netzwerk-finden.html> [2013, July 1]
- 27) Modell Hohenlohe (2013). *Modell Hohenlohe*. http://www.modell-hohenlohe.de/projekte_terminen/projekt_archiv/_EnergieEffizienz-Tisch-Hohenlohe_55.html [2013, July 1]
- 28) Kowerner, D. (2013). *EnergieEffizienz-Netzwerk Karlsruhe: Ergebnisse der Energieeffizienzsteigerung und CO2-Reduktion*. <http://30pilot-netzwerke.de/nw-de/downloads/2013-06-10-ND-SUED/Beitraege-Referenten/Koewener-EEN-KA-Ergebnisse-ND-Sued-2013.pdf> [2013, July 1]
- 29) Jochem, E. (2012). *30 Pilot Netzwerke - 2012 in voller Fahrt*, <http://30pilot-netzwerke.de/nw-de/downloads/2012-10-17-Jahreskonferenz/Beitraege-Referenten/Jochem-I-Jako-2012.pdf> [2013, July 1]
- 30) Schreijag, A. (2013). *Energiemanagement und -Audits, Systeme und Lösungen*. <http://30pilot-netzwerke.de/nw-de/downloads/2013-06-10-ND-SUED/Beitraege-Referenten/Schreijaeg-ND-Sued-2013.pdf> [2013, July 1]
- 31) Jochem, E., Meier, N., and Feihl, M. (2013). *EnergieEffizienz-Tisch Heilbronn Franken: Jahresbericht 2011*. <http://30pilot-netzwerke.de/nw-de/content/Materialien/> [2013, July 1]
- 32) 30 Pilot Network Project (2011). *30 Pilot Netzwerke Magazine, October 2011*.
- 33) SCOPE ONLINE (2010). *Energieeffizienz-Netzwerke, Energieeffizienz zum Nachmachen, 1 April 2010*. <http://www.scope-online.de/erneuerbare-energien/Energietechnik-Elektrotechnik-Elektronik--Energieeffizienz-Netzwerke-640599.htm> [2013, July 1]
- 34) Monikes, M. (2011). *Erfahrungen eines Netzwerunternehmens: positive Effekte der Netzwerkteilnahme auf unternehmerische Innovation*. <http://30pilot-netzwerke.de/nw-de/downloads/> [2013, July 1]
- 35) Meyer, K. (2012). *LEEN: eine Übersicht*. <http://30pilot-netzwerke.de/nw-de/downloads/2012-06-05-WDU/Beitraege-Referenten/Meyer-WDU-2012.pdf> [July 1, 2013]
- 36) Lundvall, A. (1985). *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Industrial Development Research Series No. 31. Aalborg University Press.
- 37) 筒見憲三, 岩崎友彦, 塚原昌大(2003)『エネルギーマネジメント: ESCO, ESP の潮流』日本電気協会新聞部.
- 38) 経済産業省北海道経済産業局(2011)「省エネ連携活動(省エネ町内会モデル) 取組実績について」<http://www.hkd.meti.go.jp/hokne/20110721/> [2013, July 1]
- 39) 日本エネルギー経済研究所(2010)「我が国のエネルギー管理政策実態調査」平成 21 年度経済産業省委託調査報告書.

謝辞

LEEN 事務局の Mirko Krück 氏, Dirk Köwerner 氏, 在日ドイツ商工会議所の長谷川平和様, 日本エネルギー経済研究所の野田冬彦氏から貴重な情報をいただきました。また, 匿名の査読者 3 名から有益なご指摘をいただきました。ここに記して感謝いたします。

-
- i) LEEN 事務局の Mirko Krück 氏, Dirk Köwerner 氏に対してインタビューを実施した (2013 年 5 月 16 日, 6 月 21 日, 7 月 18 日)。
- ii) 例えば不完全情報については, LEEN は省エネ対策について省エネコンサルによる専門的な知見だけでなくユーザー視点に基づく情報を入手する仕組みではあるが, 入手できる情報は当該ネットワークに関与する省エネコンサルと参加企業が有する情報に限定される。また, 標準化により削減される取引費用は, ネットワーク構築や運用に係る取引費用に限定される。

ASSESSMENT OF THE LEARNING ENERGY EFFICIENCY NETWORK IN GERMANY: IMPLICATIONS FOR JAPAN

Osamu KIMURA¹

¹M.A. (Arts and Sciences) Researcher, Central Research Institute of Electric Power Industry, Socio-economic Research Center (E-mail: o-kimura@criepi.denken.or.jp)

The article focuses on a German program to improve energy efficiency, called Learning Energy Efficiency Network (LEEN). A network of LEEN is joined by 10 to 15 firms in a region, which collectively commit an energy conservation target. Since the introduction of LEEN into Germany in 2002, the number of networks of LEEN in Germany has been increasing. Today there are about 50 active networks in German. They are reducing energy consumption of participant companies by about 2 to 2.5 % on annual average. The paper analyses the effectiveness of LEEN to remove barriers to energy efficiency, and derives implications for Japanese energy efficiency policy.

Key Words: *energy efficiency, mutual learning, network, LEEN, Germany*